



特許法第38条ただし書の規定による特許出願

特 許 願 ( F / ) 前記号なし

昭和 年 月 日  
48.9.21

特許庁長官殿

1. 発明の名称 **Yウヘガタタデン 導波管型多段ダイオード**

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数 **1**

3. 発明者 **神奈川県川崎市幸区堀川町72  
東京芝浦電気株式会社堀川町工場内**

4. 特許出願人 **神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
東京芝浦電気株式会社  
代表者 玉置 敏 三**

5. 代理人 **〒105  
東京都港区芝西久保町16番地  
東京芝浦電気株式会社虎ノ門分室内  
電話 503-7111 (大代表)  
弁理士 富 岡 章**

(ほか1名)

① 日本国特許庁

## 公開特許公報

① 特開昭 50 - 57561

③ 公開日 昭50.(1975) 5.20

② 特願昭 48 - 105929

② 出願日 昭48.(1973) 9.21

審査請求 有 (全4頁)

庁内整理番号

6707 53

6442 53

⑤ 日本分類

9805A14

9805C0

⑤ Int.Cl?

H03G 11/02

H01P 1/00

### 明 細 書

1. 発明の名称 **導波管型多段ダイオード・リミッタ**

2. 特許請求の範囲

(1) 導波管内に該導波管の一方の壁及びこれに向向する他方の壁をダイオードを介して短絡するように金属棒のポストを挿入し、該ポストを中心導体とする同軸導波管変換部を有するリミッタ要素をマイクロ波伝播方向に所定間隔はなしに複数個設けた導波管型多段ダイオード・リミッタにおいて、上記複数個のリミッタ要素の同軸導波管変換部を導波管の基本モードの磁界四面对して交互に反対側に設けたことを特徴とする導波管型多段ダイオード・リミッタ。

(2) 上記特許請求の範囲第1項記載のリミッタにおいて、上記隣り合うリミッタ要素の間隔を、導波管内波長(λ)の約1/4乃至約1/2に相当する寸法としたことを特徴とする導波管型多段ダイオード・リミッタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体ダイオードを用いた導波管形マイクロ波リミッタに係り、特にダイオード・リミッタ要素を多段に接続した構造のものの改良に関する。

例えばレーダ装置の受信回路中に大電力マイクロ波の進入を阻止するためのリミッタが用いられこのリミッタとして近來は半導体ダイオードを用いた導波管形リミッタが広く実用になつてきている。これは第1図及び第2図に示すように、矩形導波管103の幅広面の一方から垂直に金属棒104を対向面まで引き込んで配置し、その先端部を導波管変換部105の中心導体としてリミッタ・ダイオード106を介して短絡接続したものである。このリミッタの電気的等価回路は第3図に示すようになる。即ち(18a)は導波管による主線路、(18b)は金属棒(以下ポストという)のリアクタンス、(18c)は同軸導波管変換部の浮遊容量、(18d)は同軸導波管変換部の特性インピーダンス；106は上記のリミッタ・ダイオードである。さてこのようなリミッタでは大電力のマイクロ波が入射する

とダイオードによるインピーダンスが変化してマイクロ波を反射し、通過電力を抑える。しかし第1図及び第8図に示すような1段のリミッタでは最近得られている特性でもXバンドの周波数帯域で、小信号時の挿入損失が約0.5~0.8(dB)、大信号時の減衰が約80~85(dB)程度である。さらに高い減衰特性をもつリミッタを得るために、第4図に示すように複数のリミッタ要素10aをマイクロ波の伝播方向に従ったものも用いられている。この場合夫々のポスト(14a),(14b)の間隔( $l_1$ )は約 $\lambda/2$ ( $\lambda$ は導波管の管内波長)の奇数倍にとられるが、同軸導波管変換部13の外径寸法に制約されて( $l_1$ )は事実上 $\lambda/4$ 以上にはせざるを得ず、このためリミッタの全長( $l_2$ )が長大化してしまう欠点がある。また後述するように第8図に示すリミッタでは、多段に接続すると減衰特性は改善されるが挿入損失特性や電圧定在波比(VSWR)特性や、減衰特性の周波数帯域特性がむしろ狭くなってしまうことが判明している。これはリミッタ要素を多段に挿入

すればする程、この特性が劣化してしまう。

本発明は以上のような事情に鑑みてなされたもので、小形化され且つ広帯域に良好な特性が得られる構造の導波管形多段ダイオード・リミッタを提供するものである。

以下図面を参照してその実施例を説明する。以下同一部分は同一符号を付してある。

第5図乃至第7図に示すリミッタは、矩形導波管10の幅広面の中央部を貫通するように金属棒のポスト14が垂直に挿入され、一端が導波管壁のねじ孔15に嵌合され、他端にリミッタ・ダイオード20が接続されている。このダイオード20は同軸導波管変換部13を形成する有底円筒状外導体ねじ16の底部中央に固着されている。外導体ねじ16は同じく導波管壁のねじ孔15に嵌合され、導波管内に突出した先端部(20a)は開口されて、内側に挿入された上記ポスト14と同軸線路を構成している。ポスト14には導波管外側面で挿入長の調整後に固定できるように締付けナット17が嵌合され、先端に回転用切り込み18が設けられている。外導体ね

じ16の先端にも切り込み18が設けられて、挿入長の調整ができるようになっている。このように構成された第1のリミッタ要素10aに対し、電波の伝播方向に所定間隔( $l_1$ )をおいて第2のリミッタ要素10bを設けてある。この第2のリミッタ要素10bは、第1のリミッタ要素10aとはその挿入方向を逆にしてある。即ちポスト14が中心導体となる同軸導波管変換部13は、第1のリミッタ要素10aの同軸導波管変換部13がとりつけられる導波管の幅広面の壁と反対側に設けられている。そして両者の間隔( $l_1$ )は導波管の管内波長( $\lambda$ )約 $\lambda/2$ 乃至 $\lambda$ に設定する。この( $l_1$ )は実験的に約 $\lambda/2$ が最もよい特性が得られ、 $\lambda/2$ 以上では徐々に後述する効果の顕著さが失われていくことが確認された。また同軸導波管変換部13; 13aの外導体ねじ16, 16aの外径寸法( $l_2$ )は約 $\lambda/2$ が適当である。尚図中19はリミッタ・ダイオードで、隣りの要素のダイオード20と同様にポスト14の先端に接続されている。ダイオードの接続極性は特に限定されない。19, 20は夫々ねじ孔、17は締付けナ

ット、13, 13aは夫々導波管の入出力口、18は導波管取付け用孔である。

このような本発明の導波管形多段ダイオード・リミッタは、第4図に示したものの即ちポストを中心導体とする同軸導波管変換部が導波管の同じ長辺側に併設されたものに比べて、Xバンドにおける挿入損失特性、電圧定在波比(VSWR)及び漏れ電力の特性が夫々第8図乃至第10図に示すようにいずれも従来よりすぐれた特性を有することが確かめられた。リミッタの挿入損失は第8図に示すように、特にXバンドの低い周波数帯域でも本発明のものの特性(A)は1(dB)程度で、しかも従来のももの特性(B)に比べ全体にはよりフラットな周波数帯域特性が得られた。またVSWRも絶対値が低いとともに従来のももの(B)に比べて本発明のものの(A)は低、高周波領域でも著しく低く、良好な特性が得られている。また入力電力に対する出力口側への漏れ電力の程度も第10図に示すように、特に100W以上の大電力の入力に対する減衰特性がよく、同じ2段のリミッタ要素でも

従来のもの(四)より著しく改善されている。このように本発明のリミフタは従来のものに比べ、特性の改善が顕著である。そしてまた隣り合うリミフタ要素の間の間隔が、従来のものより大幅に縮小できて、長手方向寸法を短くできる。これによつて装置の小形化が一層可能になつたのである。特にリミフタ要素の相互間隔は約 $\lambda/4$ 乃至 $\lambda/2$ 管内波長( $\lambda_g$ )に設定することによつて、上記した結特性が一層顕著になることを実験的に確認された。即ち約 $\lambda/4$ 以上になると、同軸導波管変換部を導波管の基本モード  $TE_{10}$  の磁界(四)面に対して互いに反対側に交互に設定して得られた上述の効果が徐々に低下してしまうのである。これらの理論的な説明はまだ十分でないが、夫々実験的に確認できたものである。

第11図に示した実施例は、さらに大電力マイクロ波用のリミフタで、第5図乃至第7図に示したと同様の同軸導波管変換部(13, 14, 15)を有する8段のリミフタ要素(21, 22, 23)を導波管(10)の幅広面(長辺)の上下に交互に設定したものである。

また第12図は、同軸導波管変換部(13, 14, 15)の外導体を、導波管(10)壁と一体に形成したものである。

これらの多段リミフタも上述の実施例と同様の効果が得られるとともに、特に周波数帯域特性を損うことなく、大電力マイクロ波に対する阻止効果を増すことができる。リミフタ要素は2段、8段に限らず4段以上にも従換することができ、その場合各リミフタ要素はその同軸導波管変換部を導波管の基本モードの磁界(四)面に対して交互に反対側になるように設定すればよい。そしてそれらの相互間隔は約 $\lambda/4$ 乃至 $\lambda/2$ 管内波長( $\lambda_g$ )に設定すれば一層顕著な効果が得られる。

このように本発明のダイオード・リミフタは、導波管の長手方向寸法を短くできるとともに、一層良好な特性を得ることができるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来構造を示す縦断面図、第2図は第1図の(2)-(2)における横断面図、第3図は第1図及び第2図の電気的等価回路、第4図は同じく従

来構造を示す縦断面図、第5図は本発明の一実施例を示す縦断面図、第6図は第5図の(6)-(6)における横断面図、第7図は第6図の(7)-(7)における縦断面図、第8図乃至第10図は夫々本発明のものの特性を従来のものを比較して示す特性図、第11図は本発明の他の実施例を示す縦断面図、第12図は本発明のさらに他の実施例を示す縦断面図である。

10: 導波管、21, 22, 23: ポスト、24, 25: ダイオード、13, 14, 15: 同軸導波管変換部、21, 22, 23: リミフタ要素。

(6628) 代理人井理士 富岡 章  
(ほか1名)

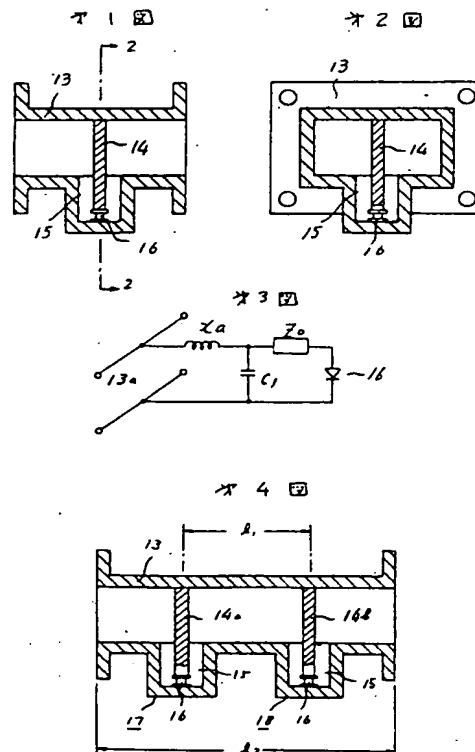


図 5

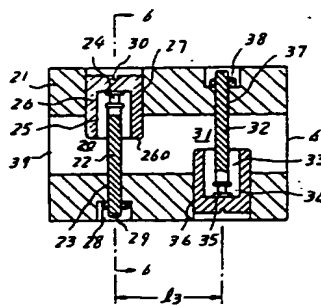


図 6

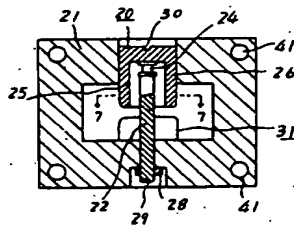


図 7

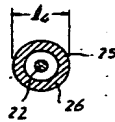


図 11

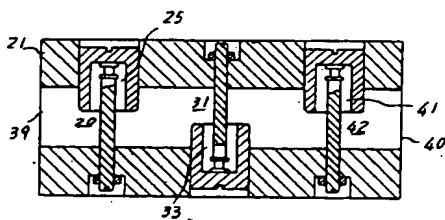


図 12

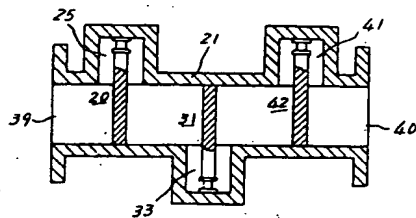


図 8

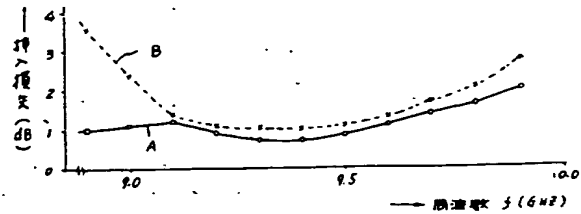


図 9

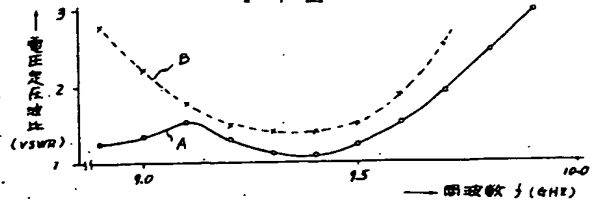
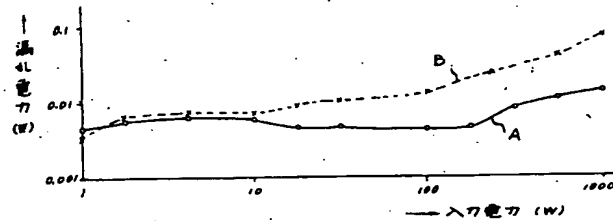


図 10



## 8. 添付書類の目録

- |             |     |
|-------------|-----|
| (1) 委任状     | 1 通 |
| (2) 明細書     | 1 通 |
| (3) 図面      | 1 通 |
| (4) 願書副本    | 1 通 |
| (5) 出願審査請求書 | 1 通 |

## 7. 前記以外の発明者、特許出願人または代理人

### (1) 発明者

神奈川県川崎市幸区堀田町77  
東京芝浦電気株式会社 堀田町工場内

アカダ クエ オ  
家 田 邦 雄

### 代理人

東京都港区芝西久保明角町16番地  
東京芝浦電気株式会社 門分室内

(7317)

弁理士 則 近 憲 佑

